

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP03/02830

11.03.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 3月11日

REC'D 05 MAY 2003

WIPO PCT

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-065432

[ST.10/C]:

[JP2002-065432]

出 願 人
Applicant(s):

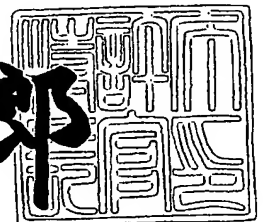
株式会社アイエイアイ

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 1^(a) OR 1^(b)

2003年 4月15日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3026519

【書類名】 特許願

【整理番号】 020013

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02N 2/00

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県清水市広瀬 6 4 5 番地の 1 株式会社アイエアイ
 イ内

 【氏名】 藤永 輝明

【特許出願人】

 【識別番号】 391008515

 【住所又は居所】 静岡県清水市広瀬 6 4 5 番地の 1

 【氏名又は名称】 株式会社アイエアイ

 【代表者】 石田 徹

【代理人】

 【識別番号】 100092842

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 島野 美伊智

 【電話番号】 054(272)7434

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 047326

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9718222

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 超音波浮上装置と浮上装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固定部と、

上記固定部に対して移動可能に設置された可動部と、を具備し、
上記固定部又は可動部が超音波振動することにより上記固定部又は可動部が浮上面を介して浮上するように構成された超音波浮上装置において、
圧電素子を積層させてなる超音波発生装置を上記固定部又は可動部に取り付けたことを特徴とする超音波浮上装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の超音波浮上装置において、

上記超音波発生装置を上記固定部又は可動部に複数個取り付けたことを特徴とする超音波浮上装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の超音波浮上装置において、

上記超音波発生装置を 3 個以上取り付けたことを特徴とする超音波浮上装置。

【請求項 4】 請求項 2 又は請求項 3 記載の超音波浮上装置において、

上記複数個の超音波発生装置は同一円周上に取り付けられていることを特徴とする超音波浮上装置。

【請求項 5】 請求項 1 ～請求項 4 の何れかに記載の超音波浮上装置において

、
上記可動部に超音波衝撃発生装置を取り付けて可動部を移動させると共に位置決め停止させるようにしたことを特徴とする超音波浮上装置。

【請求項 6】 請求項 5 記載の超音波浮上装置において、

複数個の超音波衝撃発生装置をその作用方向を変えて配置したことを特徴とする超音波浮上装置。

【請求項 7】 請求項 5 又は請求項 6 記載の超音波浮上装置において、

複数個の超音波衝撃発生装置を同一円周状に均等に配置したことを特徴とする超音波浮上装置。

【請求項 8】 請求項 5 ～請求項 7 の何れかに記載の超音波浮上装置において

上記超音波衝撃発生装置は圧電アクチュエータと該圧電アクチュエータの片側に取り付けられた錘とから構成されていることを特徴とする超音波浮上装置。

【請求項 9】 固定部と、

上記固定部に対して移動可能に設置された可動部と、を具備し、

上記固定部又は可動部が浮上面を介して浮上するように構成された浮上装置において、

上記可動部に超音波衝撃発生装置を取り付けて可動部を移動させると共に位置決め停止させるようにしたことを特徴とする浮上装置。

【請求項 10】 請求項 9 記載の浮上装置において、

上記固定部又は可動部が超音波振動することにより上記固定部又は可動部が浮上面を介して浮上するように構成されたことを特徴とする浮上装置。

【請求項 11】 請求項 9 又は請求項 10 記載の浮上装置において、

複数の超音波衝撃発生装置をその作用方向を変えて配置したことを特徴とする浮上装置。

【請求項 12】 請求項 10 又は請求項 11 記載の浮上装置において、

複数の超音波衝撃発生装置を同一円周状に均等に配置したことを特徴とする浮上装置。

【請求項 13】 請求項 9 ～ 請求項 12 の何れかに記載の浮上装置において、

上記超音波衝撃発生装置は圧電アクチュエータと該圧電アクチュエータの片側に取り付けられた錘とから構成されていることを特徴とする浮上装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は超音波浮上装置と浮上装置に係り、特に、複数枚の圧電素子を積層させた超音波発生装置を使用することにより安定した浮上を可能にし、又、超音波衝撃発生装置によって可動部を駆動し且つ位置決め停止させるように工夫したものに關する。

【0002】

【従来の技術】

超音波振動を利用した超音波浮上装置は、非接触であって摩耗や潤滑剤による環境汚染がないために、クリーンルームや真空環境での使用に好適なものとして考えられている。そのような超音波浮上装置としては、例えば、特開平 7-196127 号公報、特開平 11-301832 号公報に開示されたようなものがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の構成によると次のような問題があった。

すなわち、特開平 7-196127 号公報及び特開平 11-301832 号公報に開示されている超音波浮上装置の場合には、大振幅での超音波発振ができないために安定した浮上を可能にするようなものではなく、具体的には、浮揚体が大きかったり、浮上面において高い平面度が要求されたり、或いは浮上量のフィードバック制御が必要になるという問題があった。

又、可動部を任意の方向に効率良く駆動させると共に所望の位置に高い精度で位置決め停止させる手段がなかった。

【0004】

本発明はこのような点に基づいてなされたものでその目的とするところは、大振幅での超音波発振を可能にし、それによって、より安定した超音波浮上を提供し、又、可動部を効率良く駆動して所望の場所に高い精度で位置決め停止させることが可能な超音波浮上装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するべく本願発明の請求項 1 による超音波浮上装置は、固定部と、上記固定部に対して移動可能に設置された可動部と、を具備し、上記固定部又は可動部が超音波振動することにより上記固定部又は可動部が浮上面を介して浮上するように構成された超音波浮上装置において、圧電素子を積層させてなる超音波発生装置を上記固定部又は可動部に取り付けたことを特徴とするものである。

又、請求項 2 による超音波浮上装置は、請求項 1 記載の超音波浮上装置において

、上記超音波発生装置を上記固定部又は可動部に複数個取り付けたことを特徴とするものである。

又、請求項 3 による超音波浮上装置は、請求項 2 記載の超音波浮上装置において、上記超音波発生装置を 3 個以上取り付けたことを特徴とするものである。

又、請求項 4 による超音波浮上装置は、請求項 2 又は請求項 3 記載の超音波浮上装置において、上記複数個の超音波発生装置は同一円周上に取り付けられていることを特徴とするものである。

又、請求項 5 による超音波浮上装置は、請求項 1 ～請求項 4 の何れかに記載の超音波浮上装置において、上記可動部に超音波衝撃装置を取り付けて可動部を移動させると共に位置決め停止させるようにしたことを特徴とするものである。

又、請求項 6 による超音波浮上装置は、請求項 5 記載の超音波浮上装置において、複数個の超音波衝撃発生装置をその作用方向を変えて配置したことを特徴とするものである。

又、請求項 7 による超音波浮上装置は、請求項 5 又は請求項 6 記載の超音波浮上装置において、複数個の超音波衝撃発生装置を同一円周状に均等に配置したことを特徴とするものである。

又、請求項 8 による超音波浮上装置は、請求項 5 ～請求項 7 の何れかに記載の超音波浮上装置において、上記超音波衝撃発生装置は圧電アクチュエータと該圧電アクチュエータの片側に取り付けられた錘とから構成されていることを特徴とするものである。

又、請求項 9 による浮上装置は、固定部と、上記固定部に対して移動可能に設置された可動部と、を具備し、上記固定部又は可動部が浮上面を介して浮上するように構成された浮上装置において、上記可動部に超音波衝撃発生装置を取り付けて可動部を移動させると共に位置決め停止させるようにしたことを特徴とするものである。

又、請求項 1 0 による浮上装置は、請求項 9 記載の浮上装置において、上記固定部又は可動部が超音波振動することにより上記固定部又は可動部が浮上面を介して浮上するように構成されたことを特徴とするものである。

又、請求項 1 1 による浮上装置は、請求項 9 又は請求項 1 0 記載の浮上装置に

において、複数の超音波衝撃発生装置をその作用方向を変えて配置したことを特徴とするものである。

又、請求項12による浮上装置は、請求項10又は請求項11記載の浮上装置において、複数の超音波衝撃発生装置を同一円周状に均等に配置したことを特徴とするものである。

又、請求項13による浮上装置は、請求項9～請求項12の何れかに記載の浮上装置において、上記超音波衝撃発生装置は圧電アクチュエータと該圧電アクチュエータの片側に取り付けられた錘とから構成されていることを特徴とするものである。

【0006】

すなわち、本願発明による超音波浮上装置は、固定部と、上記固定部に対して移動可能に設置された可動部と、を具備し、上記固定部又は可動部が超音波振動することにより上記固定部又は可動部が浮上面を介して浮上するように構成された超音波浮上装置において、圧電素子を積層させてなる超音波発生装置を上記固定部又は可動部に取り付けたものであり、それによって、大振幅での超音波発振が可能になって浮上量を増大させることができるので、固定部側の浮上面の平面度に対する裕度も拡大され、又、より安定した浮上が可能になる。つまり、従来は電極間に印加する駆動電圧を実用上高くすることができないために大振幅を得ることができなかったが、上記したような圧電素子の積層構造を採用することにより、同じ振幅を得るためには厚みに比例した駆動電圧で事足りることになり、結局、実用上印加可能な駆動電圧で大振幅を得ることができるものである。

その際、上記超音波発生装置を上記固定部又は可動部に複数個取り付けることが考えられ、そのように構成することにより、バランス制御が可能になると共に、多様な動作の実現が可能になる。

又、上記超音波発生装置を3個以上取り付けることが考えられ、又、複数の超音波発生装置は同一円周上に取り付けることが考えられる。

又、上記可動部に超音波衝撃発生装置を取り付けて可動部を移動させると共に位置決め停止させるように構成することが考えられる。つまり、この種の超音波浮上装置の場合には基本的に非接触浮上であるため、固定部と可動部との間の摩擦

は極めて小さく、よって、可動部を所望の位置に安定した状態で停止させ難いという事情がある。そこで、上記超音波衝撃発生装置によって衝撃を発生させると共に繰り返し振動させることにより、ダンピングエネルギーを増大させ、又、運動エネルギーを付与することにより不安定な外乱を相対的に十分小さくし、それによって、安定した位置決め停止を実現するものである。

その際、複数の超音波衝撃発生装置をその作用方向を変えて配置することが考えられる。

又、複数の超音波衝撃発生装置を同一円周状に均等に配置することが考えられる。

尚、上記超音波衝撃発生装置としては、例えば、圧電アクチュエータと該圧電アクチュエータの片側に取り付けられた錘とから構成することが考えられる。

又、請求項9～請求項12は、可動部に超音波衝撃発生装置を取り付けた構成を超音波浮上装置を含む広い概念の浮上装置としてクレームしたものである。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、図1を参照して本発明の第1の実施の形態を説明する。図1(a)は本実施の形態による超音波浮上装置の構成を示す正面図であり、図1(b)は図1(a)のb-b矢視図である。まず、固定部1があり、この固定部1上には移動部3が浮上した状態で移動可能に配置されている。上記移動部3には超音波発生装置5が取り付けられている。この超音波発生装置5は、複数枚の圧電素子7を積層させると共にその下端に発振板9を取り付けた構成になっている。

【0008】

上記超音波発生装置5によって超音波発振することにより、移動部3が固定部1上を浮上した状態で移動することになる。

【0009】

以上この第1の実施の形態によると次のような効果を奏することができる。

まず、圧電素子7を積層させた超音波発生装置5を採用することにより、大振幅の超音波発振が可能になった。つまり、従来は電極間に印加する駆動電圧を実用上上げるできないために大振幅を得ることができなかった。それに対して

、本実施の形態のような圧電素子 7 の積層構造からなる超音波発生装置 5 の場合には、同じ振幅を得るためには厚みに比例した駆動電圧で事足りることになり、結局、実用上印加可能な駆動電圧で大振幅を得ることができるものである。そして、大振幅の超音波発振が可能になったことにより移動部 3 の固定部 1 に対する浮上量が大きくなり、それによって、固定部 1 の浮上面の平面度に対する裕度が高くなると共に、より安定した浮上が可能になったものである。

【0010】

次に、図 2 を参照して本発明の第 2 の実施の形態を説明する。この第 2 の実施の形態の場合には、前記第 1 の実施の形態における超音波発生装置 5 を同一円周上であって均等な三箇所配置するようにしたものである。尚、図中同一部分には同一符号を付して示しその説明は省略する。

【0011】

上記構成によると、前記第 1 の実施の形態の場合と同様の効果を奏することができると共に、超音波発生装置 5 を同一円周上であって均等な三箇所配置したことによってより安定した浮上が可能になった。つまり、三箇所の超音波発生装置 5 の超音波発振を適宜制御してバランスさせることにより、例えば、固定部 1 の浮上面に傾き等があってもそれに対応し移動子 3 側の姿勢を制御することができるからである。

【0012】

次に、図 3 及び図 4 を参照して本発明の第 3 の実施の形態を説明する。この第 3 の実施の形態の場合には、前記第 2 の実施の形態における移動部 3 上に 4 個の超音波衝撃発生装置 11 を同一円周上であって均等な位置に取り付けたものである。上記超音波衝撃発生装置 11 は、図 4 に示すように、圧電アクチュエータ 13 とこの圧電アクチュエータ 13 の片側に取り付けられた錘 15 とから構成されている。そして、これらの 4 個の超音波衝撃発生装置 11 によって移動子 3 の駆動と位置決め停止を行うものである。

【0013】

以上この第 3 の実施の形態によると前記第 2 の実施の形態の場合と同様の効果を奏することができると共に、移動子 3 を X・Y 二次元平面内で任意の方向に移動

させることができると共に回転させることも可能になる。

具体的には、X軸方向に配置されている2個の超音波衝撃発生装置11を急激に圧縮させると共にY軸方向に配置されている2個の超音波衝撃発生装置11を急激に伸長させることにより衝撃を発生させ、それを繰り返すことにより回転させるものである。

又、X軸方向に配置されている2個の超音波衝撃発生装置11をお互いに急激に圧縮・引張と逆の動作を行わせることによりX軸方向への移動が可能になる。又、Y軸方向についても同様である。又、X軸方向とY軸方向のバランスをとることにより任意の方向への移動が可能になる。

又、所望の場所に位置決めさせる場合も、振動の幅を小さくして位置決め停止させることができる。つまり、この種の超音波浮上装置の場合には基本的に非接触浮上であるため、固定部1と可動部3との間の摩擦は極めて小さく、よって、可動部3を所望の位置に安定した状態で停止させ難いという事情がある。そこで、上記超音波衝撃発生装置11によって衝撃を発生させると共に繰り返し振動させることにより、ダンピングエネルギーを増大させ、又、運動エネルギーを付与することにより不安定な外乱を相対的に十分小さくし、それによって、安定した位置決め停止を実現するものである。

【0014】

尚、本発明は前記第1～第3の実施の形態に限定されるものではない。

前記各実施の形態では可動部側に超音波発生装置を取り付けるようにしたが、これを固定部側に取り付けるようにしてもよい。

又、超音波発生装置の個数は3個以外にも、2個、4個以上の場合も考えられる。

同様に、超音波衝撃発生装置についてもその個数を特に限定するものではなく、1個、2個、3個、5個以上の場合も想定される。

又、前記第3の実施の形態においては、超音波浮上装置を例に挙げてそこに超音波衝撃発生装置を適用した例を示したが、その他の浮上装置、例えば、磁力を使用するもの、エアの排出を利用するもの、等様々なタイプの浮上装置に対しても適用可能である。

【0015】

【発明の効果】

以上詳述したように本発明による超音波浮上装置によると、圧電素子を積層させてなる超音波発生装置を上記固定部又は可動部に取り付けたものであり、それによって、大振幅での超音波発振が可能になって浮上量を増大させることができるので、固定部側の浮上面の平面度に対する裕度も拡大され、又、より安定した浮上が可能になる。

その際、上記超音波発生装置を上記固定部又は可動部に複数個取り付けることが考えられ、そのように構成することにより、バランス制御が可能になると共に、多様な動作の実現が可能になる。

又、上記可動部に超音波衝撃装置を取り付けて可動部を移動させると共に位置決め停止させるように構成することが考えられ、それによって、簡単な構成で可動部の駆動が可能になると共に、小さい振幅にて可動部の位置決め停止を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態を示す図で、図1(a)は超音波浮上装置の構成を示す正面図、図1(b)は図1(a)のb-b矢視図である。

【図2】

本発明の第2の実施の形態を示す図で、図2(a)は超音波浮上装置の構成を示す正面図、図2(b)は図2(a)のb-b矢視図である。

【図3】

本発明の第3の実施の形態を示す図で、図3(a)は超音波浮上装置の構成を示す正面図、図3(b)は図3(a)のb-b矢視図である。

【図4】

本発明の第3の実施の形態を示す図で、図4(a)は図3(a)のa-a矢視図、図4(b)は図4(a)のb部を拡大して示す平面図である。

【符号の説明】

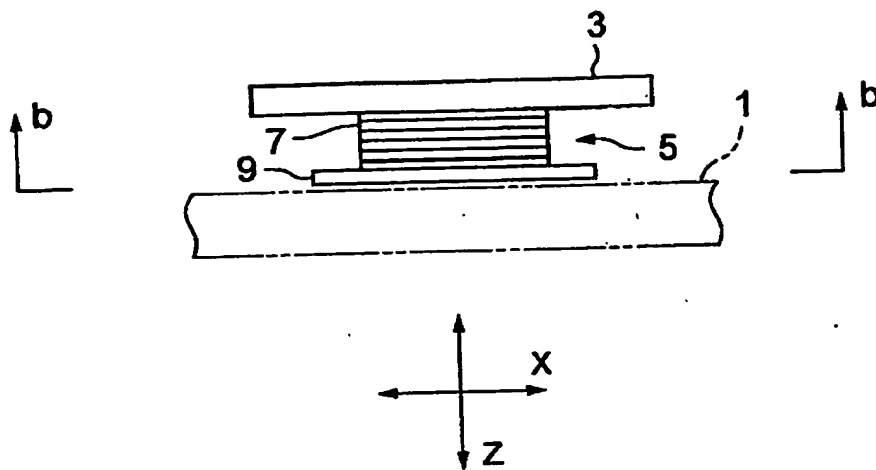
1 固定部

- 3 移動子
- 5 超音波発生装置
- 7 圧電素子
- 9 発振板
- 1 1 超音波衝撃発生装置
- 1 3 圧電アクチュエータ
- 1 5 錘

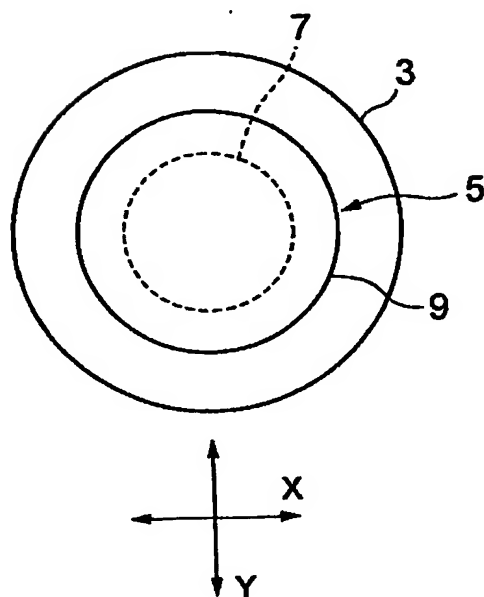
【書類名】 図面

【図 1】

(a)

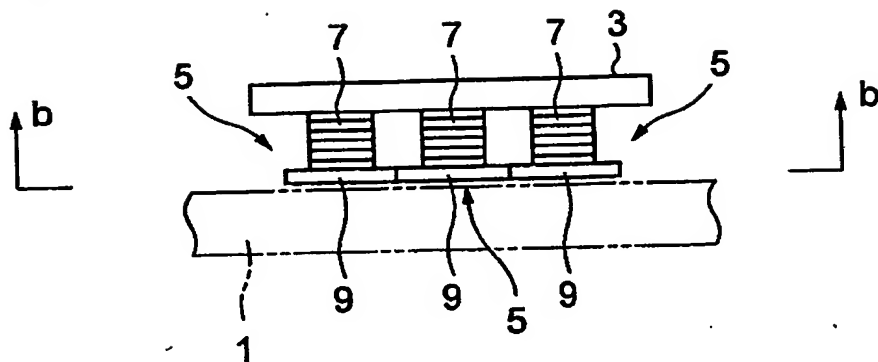


(b)

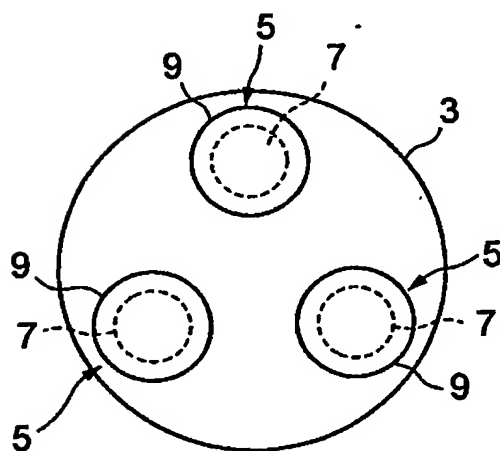


【図 2】

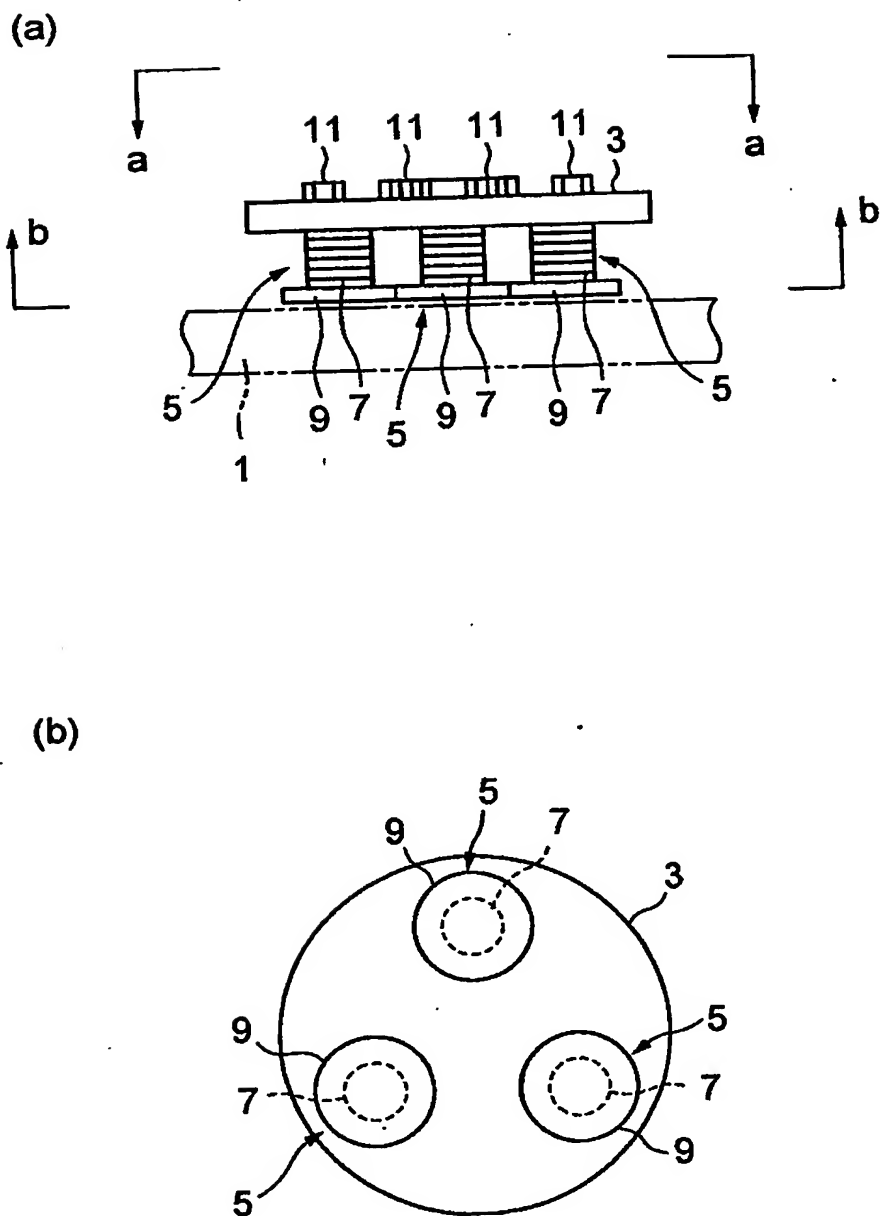
(a)



(b)

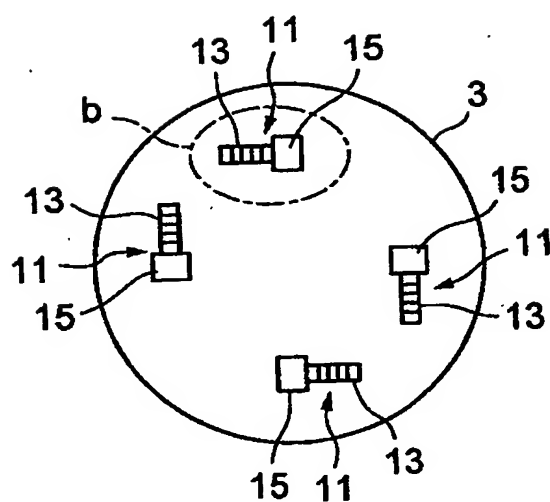


【図 3】

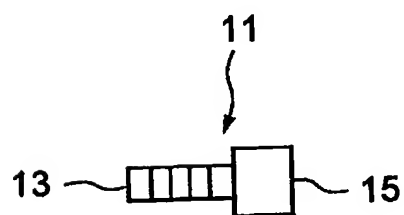


【図 4】

(a)



(b)



特 2 0 0 2 - 0 6 5 4 3 2

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 大振幅での超音波発振を可能にし、それによって、より安定した超音波浮上を提供できる超音波浮上装置と、可動部を効率良く駆動して所望の場所に高い精度で位置決め停止させることが可能な浮上装置を提供すること。

【解決手段】 固定部と、上記固定部に対して移動可能に設置された可動部と、を具備し、上記固定部又は可動部が超音波振動することにより上記固定部又は可動部が浮上面を介して浮上するように構成された超音波浮上装置において、圧電素子を積層させてなる超音波発生装置を上記固定部又は可動部に取り付けたもの。

【選択図】 図 1

特 2002-065432

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-065432
受付番号	50200335770
書類名	特許願
担当官	大西 まり子 2138
作成日	平成14年 3月13日

<認定情報・付加情報>

【提出日】

平成14年 3月11日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[391008515]

1. 変更年月日	1993年 2月 1日
[変更理由]	名称変更
住 所	静岡県清水市広瀬645-1
氏 名	株式会社アイエイアイ